Controlador SMC™ Flex de estado sólido OneGear™ de voltaje medio (10 – 15 kV)

Allen-Bradley

Boletines 7760, 7761, 7762 y 7763

Datos técnicos

Información importante para el usuario

Los equipos de estado sólido tienen características de funcionamiento diferentes a las de los equipos electromecánicos. Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid-State Controls (Publicación SGI-1.1 disponible en la oficina de ventas local de Rockwell Automation o en línea en **http://literature.rockwellautomation.com**) describe algunas diferencias importantes entre los equipos de estado sólido y los dispositivos electromecánicos cableados. Debido a esta diferencia y a la gran variedad de usos de los equipos de estado sólido, todas las personas responsables de usar este equipo deben asegurarse de que todas las aplicaciones previstas de este equipo sean aceptables.

Bajo ninguna circunstancia, Rockwell Automation, Inc. será responsable por daños indirectos o de consecuencia que resulten del uso o de la aplicación de este equipo.

Los ejemplos y los esquemas en este manual se incluyen únicamente con fines ilustrativos. Debido a las muchas variables y a los requisitos asociados con cualquier instalación en particular, Rockwell Automation, Inc. no puede asumir ninguna responsabilidad por el uso real basado en ejemplos y esquemas.

Rockwell Automation, Inc no asume responsabilidad alguna con respecto al uso de información, circuitos, equipo o software descritos en este manual.

Está prohibida la reproducción del contenido de este manual, en todo o en parte, sin el permiso por escrito de Rockwell Automation, Inc..

En todo este manual, cuando es necesario, se utilizan notas para informarle acerca de consideraciones de seguridad.

ADVERTENCIA	Identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden provocar una explosión en un ambiente peligroso, lo que puede conducir a lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas.
IMPORTANTE	Identifica información crítica para la correcta aplicación y comprensión del producto.
ATENCIÓN	Identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden conducir a lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas. Las señales de atención ayudan a identificar peligros, evitar peligros y reconocer consecuencias.
PELIGRO DE CHOQUE	Las etiquetas pueden estar sobre o dentro del equipo (por ejemplo, el variador o el motor) para alertar al usuario de presencia de voltaje peligroso.
PELIGRO DE QUEMADURA	Las etiquetas pueden estar sobre o dentro del equipo (por ejemplo, el variador o el motor) para alertar al usuario que las superficies pueden alcanzar temperaturas peligrosas.

Tabla de contenido

Sección	Descripción	Página
1.0	**General**	1
	Introducción	1
	Beneficios de los controladores de motor de estado sólido	1
	Controladores de motor OneGear™ MV SMC™ Flex	1
	Capacidades de control de OneGear™ MV SMC™ Flex	2
	Características adicionales	2
	Tecnologías de conmutación disponibles	2
	Explicación de número de boletín	2
2.0	**Aplicaciones**	3
3.0	**Diseño y selección de equipo**	4
	General	4
	Estructura y controlador	5
	Controlador readaptado (boletín 7760)	5
	Controlador de fabricante original de equipos (boletín 7761)	6
	Controlador completo (VC) (boletín 7762)	7
	Controlador completo (VB) (boletín 7763)	8
	Módulo de control del SMC OneGear Flex de voltaje medio	9
	Eléctrico	9
	Control de bomba (opcional)	10
	Monitoreo	10
	Protección y diagnóstico	11
	Protección contra sobrecarga	11
	Tipos de envolvente	12
	Envolvente resistente a los arcos eléctricos	12
	Acabado de la estructura	13
	Bus de alimentación eléctrica (opcional)	13
	Clasificaciones de bus	13
	Bus de tierra	14
	Vínculo de bus	14
	Especificaciones del contactor en vacío (entrada y bypass: 10 a 12 kV)	14
	Especificaciones del disyuntor en vacío (entrada y bypass: 10 a 15 kV)	15
	Circuito Power Stack trifásico (PowerBrick™)	17
	Canaleta para cables de bajo voltaje	17
	Panel de control de bajo voltaje	17
	Fusibles de alimentación eléctrica y portafusibles (basado en contactor)	18
	Fuente de alimentación eléctrica del circuito de control	18
	Transformador de corriente	19
	Terminaciones de carga	19
	Interruptor de tierra (opcional)	19
	Acondicionador de señales de tacómetro (opcional)	20
	Módulo de control	20
	Programación y pantalla de módulo de control	20
	Comunicaciones del módulo de control	20

Sección	Descripción	Página
3.0	**Diseño y selección de equipo (cont.)**	
	Placa del variador de compuerta de lazo de corriente (GLCD)	21
	Placas de interface del módulo de control	21
	Módulo de detección de voltaje	21
	Placa de expansión de fibra óptica	22
4.0	**Hojas de datos básicos**	23
	Clasificaciones eléctricas	23
	Especificaciones ambientales	25
	Reducciones del régimen nominal de controlador	25
	Pesos de envío y dimensiones	26
	Especificaciones de bus de alimentación eléctrica	27
	Disyuntor en vacío de voltaje medio accionado por resorte: 10 a 12 kV	28
	Disyuntor en vacío de voltaje medio accionado por resorte: 12.5 a 15 kV	28
	Disyuntor en vacío de voltaje medio accionado magnéticamente: 10 a 12 kV	29
	Disyuntor en vacío de voltaje medio accionado magnéticamente: 12.5 a 15 kV	30
	Contactor en vacío de voltaje medio: 10 a 12 kV	31
5.0	**Referencias**	32

1.0 General

Introducción

Durante más de siete décadas, Rockwell Automation ha fabricado productos de voltaje medio de calidad para satisfacer los requisitos de todo tipo de industrias.

Desde el contactor original inmerso en aceite, contactores de interrupción en aire y en vacío, hasta los controladores de estado sólido tales como los controladores inteligentes de motores y los variadores de frecuencia variable de CA, Rockwell Automation ha desarrollado y construido una línea de productos de voltaje medio que satisface las necesidades de las industrias que exigen más seguridad, menos mantenimiento, mayor duración y confiabilidad en los equipos de control de motores.

Esta guía de datos técnicos indica todas las características técnicas y las funciones del SMC™ OneGear™ Flex de voltaje medio, un controlador de motor de estado sólido para aplicaciones de arranque de motor entre 10 y 14.4 kV

Beneficios de los controladores de motor de estado sólido

1) Reducen el tiempo improductivo y los costos de funcionamiento
   - Las correas, los engranajes y la maquinaria pueden sufrir daños a causa de arranques en toda la línea.
   - Mayor vida útil del equipo mecánico.
   - Los materiales se pueden dañar o destruir a causa de arranques y paros abruptos.
2) Disminución de costos por reducción de corrientes de entrada al momento del arranque.
   - Restricciones de corriente de entrada de las empresas eléctricas.
   - Las líneas de alimentación eléctrica débiles no pueden hacerse cargo de corrientes altas de entrada al momento de arranque, lo que provoca bajadas de voltaje o excesivas interrupciones de línea.

Controladores de motores SMC™ OneGear™ Flex de voltaje medio

Rockwell Automation satisface las demandas de la industria con la línea de SMC OneGear Flex de voltaje medio de controladores de estado sólido de voltaje reducido. El SMC OneGear Flex de voltaje medio se utiliza para controlar motores industriales clasificados con corriente a carga plena de hasta 340 amperes, 10 a 14.4 kV CA, 50/60 Hz y hasta 50 °C. Bajo ciertas circunstancias corrientes a carga plena de motor más altas son aceptables, pero dichas condiciones deben ser examinadas y confirmadas por Rockwell Automation.

El SMC OneGear Flex de voltaje medio es un controlador de voltaje reducido de estado sólido que utiliza el módulo de control digital del SMC Flex. Éste es el mismo módulo de control utilizado en el controlador SMC Flex de bajo voltaje del boletín 150.

Capacidades de control de los SMC™ OneGear™ Flex de voltaje medio

El SMC OneGear Flex de voltaje medio proporciona control de microprocesador de lazo cerrado para arrancar y detener motores trifásicos. Hay diversos modos de aplicación estándar disponibles dentro de un solo controlador:

- Arranque suave con arranque rápido seleccionable
- Arranque de corriente límite con arranque rápido seleccionable
- Aceleración lineal con arranque rápido seleccionable ❶
- Desaceleración lineal ❶
- Paro suave
- Arranque a doble rampa
- Arranque a voltaje pleno
- Control de bomba (módulo de control opcional), incluye control de arranque y paro

❶ Requiere tacómetro de motor

Consulte el manual del usuario de SMC Flex, Publicación 150-UM008_-ES-P, para obtener detalles completos de las características de control.

Características adicionales:

- Protección de motor de estado sólido
- Medición
- Comunicación DPI (interface de programación de variador)
- Pantalla LCD
- Programación de teclado
- Control de fibra óptica de SCR de voltaje medio (para aislamiento)
- Placas de variador de compuerta de lazo de corriente
- Conjuntos SCR PowerBrick™ extraíbles
- Construcción compartimentada
- Bus de alimentación eléctrica (opcional)

Tecnologías de conmutación disponibles:

Contactores en vacío (VC) extraíbles para 10 – 12 kV (a 160 amperes)
Disyuntores en vacío (VB) extraíbles 10 – 15 kV

Explicación de número de boletín

Controlador readaptado…… 7760
Controlador de fabricante original de equipos ... 7761
Controlador completo (contactor en vacío) 7762
Controlador completo (disyuntor en vacío) 7763

2.0 Aplicaciones

Los controladores SMC OneGear Flex de voltaje medio han sido diseñados para usarse en distintas aplicaciones industriales. Las aplicaciones no se limitan únicamente a las aplicaciones de ejemplo a continuación.

Petroquímico
- Bombas de oleoductos
- Compresores a gas
- Bombas de extracción de salmuera
- Mezcladoras/extrusoras
- Bombas sumergibles eléctricas
- Ventiladores de tiro inducido

Minería y metales
- Bombas de lechada
- Ventiladores de ventilación
- Bombas de desincrustación
- Transportadores
- Ventiladores para filtro de mangas
- Bombas de alimentación de ciclón
- Molinos de bolsa
- Molinos semiautógenos

Agua/Aguas residuales
- Bombas de agua residual
- Bombas de torre de bio-desbaste
- Bombas de tratamiento
- Bombas de agua dulce

Productos forestales
- Bombas del ventilador
- Ventiladores de tiro inducido
- Bombas de agua de alimentación a caldera
- Trituradores
- Refinerías
- Ejes de línea

Cemento
- Ventiladores de tiro inducido de hornos de calcinación
- Ventiladores de tiro forzado
- Ventiladores para filtro de mangas de enfriador
- Ventiladores para torres de precalentamiento
- Ventiladores de tiro inducido para molino de crudo
- Ventiladores de gas del horno de calcinación
- Ventiladores de extracción para enfriadores
- Ventiladores separadores

Alimentación eléctrica
- Bombas de agua de alimentación
- Ventiladores de tiro inducido
- Bombas de tiro forzado
- Ventiladores para filtro de mangas
- Bombas de efluentes
- Compresores

3.0 Diseño y selección de equipo

General

El SMC OneGear Flex de voltaje medio consta de estructuras verticales de acero autónomas, de frente muerto.

Cada estructura es adecuada para futuras expansiones en cada extremo. Cada estructura se entrega con medios de elevación extraíbles para facilitar el manejo y la instalación.

El controlador es de diseño modular para facilitar y agilizar el mantenimiento. Los módulos han sido fabricados y diseñados para permitir dar mantenimiento de manera simple, incluso la extracción de componentes de voltaje medio y componentes electrónicos.

El controlador completo se divide en compartimientos aislados de la siguiente manera:

- Compartimiento principal de bus de alimentación eléctrica
- Compartimiento de celda de alimentación eléctrica
- Compartimientos de terminación de cable
- Compartimiento de bajo voltaje

Se colocan barreras de metal conectadas a tierra entre el compartimiento de bajo voltaje, la celda de alimentación eléctrica, el compartimiento principal del bus de alimentación eléctrica y el compartimiento de terminación de cable. El personal puede obtener acceso al compartimiento de bajo voltaje, con el controlador energizado, sin exponerse a ningún voltaje medio.

Estructura y controlador

Cada estructura contiene los siguientes ítems:

Controlador readaptado (boletín 7760)
(sin contactor/disyuntor principal de aislamiento)

- Interruptor de bypass en vacío extraíble
- Conjuntos SCR PowerBrick™ extraíbles
- Tarjeta de detección de voltaje
- Conexión de fibra óptica desde el módulo de control SMC Flex hasta las placas del variador de compuerta en 'PowerBrick'
- Bus de alimentación eléctrica horizontal aislado de cobre con revestimiento de estaño
- Un bus de tierra de cobre sin funda continuo
- Panel de control de bajo voltaje con módulo de control SMC Flex y terminaciones y placa de interface asociadas.
- Disposiciones para línea de alimentación inferior y conexiones de carga.
- Interruptor de tierra (opcional)

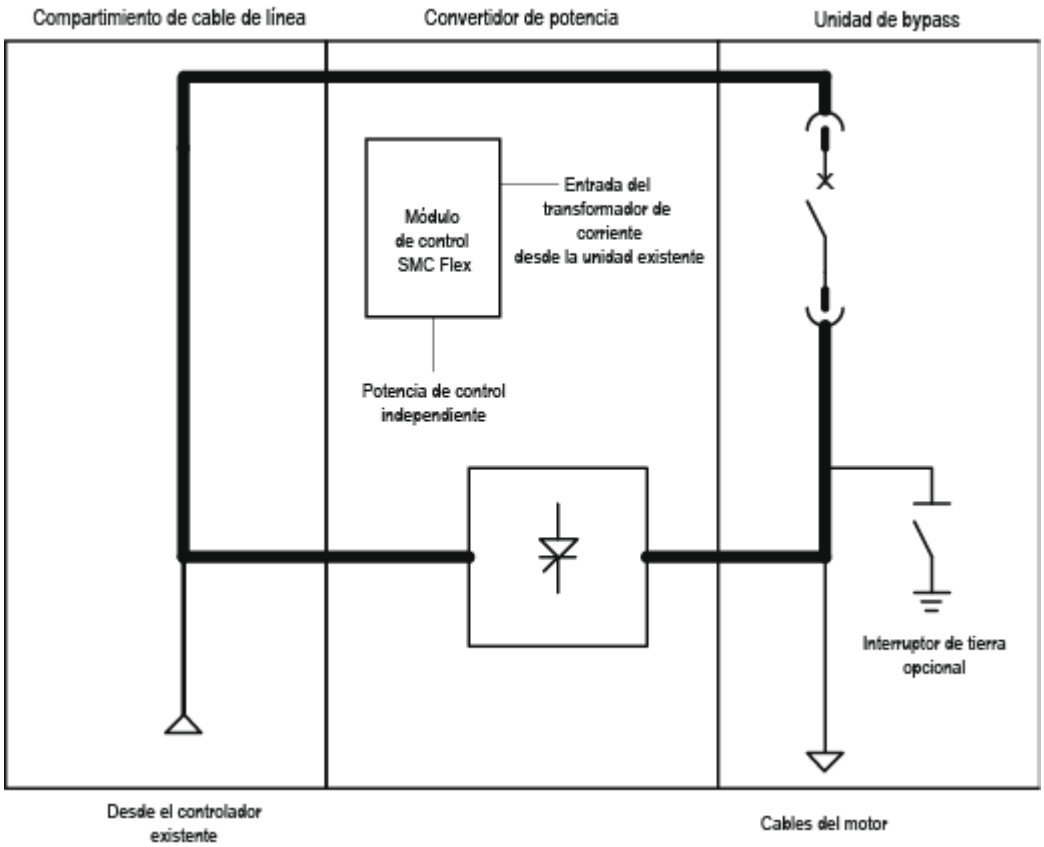

Figura 3.1 – Boletín 7760 Esquema de línea simple (entrada de cable inferior)

3.0 Diseño y selección de equipo (cont.)

Controlador de fabricante original de equipos (Boletín 7761)

- Conjuntos SCR PowerBrick™ extraíbles
- Tarjeta de detección de voltaje
- Conexión de fibra óptica desde el módulo de control SMC Flex a las placas del variador de compuerta en 'PowerBrick'
- Panel de control de bajo voltaje con módulo de control SMC Flex y terminaciones y placa de interface asociadas
- Disposiciones para línea de alimentación inferior y conexiones de carga
- Bus de alimentación eléctrica horizontal aislado de cobre con revestimiento de estaño (opcional) ❶
- Un bus de tierra de cobre sin funda continuo

❶ Se entrega el bus de alimentación eléctrica sólo si existen estructuras adecuadas a ambos lados de la estructura 7761 para brindar terminación y soporte al bus.

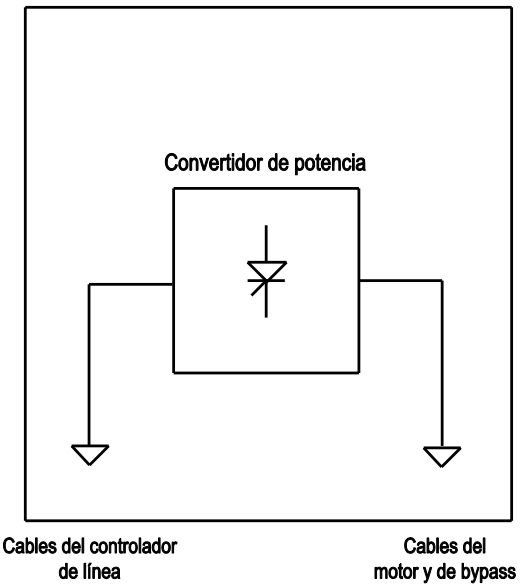

Figura 3.2 – Boletín 7761 Esquema de línea simple (entrada inferior)

Controlador completo (VC) (Boletín 7762) (12 kV máx.)

- Contactor en vacío principal de aislamiento (arranque) extraíble
- Contactor en vacío bypass (ejecución) extraíble
- Conjuntos SCR PowerBrick™ extraíbles
- Tres fusibles limitadores de alimentación eléctrica para cada contactor principal y de bypass
- Seis (6) transformadores de corriente
- Bus de alimentación eléctrica horizontal aislado de cobre con revestimiento de estaño
- Un bus de tierra de cobre sin funda continuo
- Tarjeta de detección de voltaje
- Conexión de fibra óptica desde el módulo de control SMC Flex a las placas del variador de compuerta en 'PowerBrick'
- Panel de control de bajo voltaje con módulo de control SMC Flex y terminaciones y placa de interface asociadas
- Disposiciones para conexiones de carga inferiores
- Interruptor de tierra (opcional)

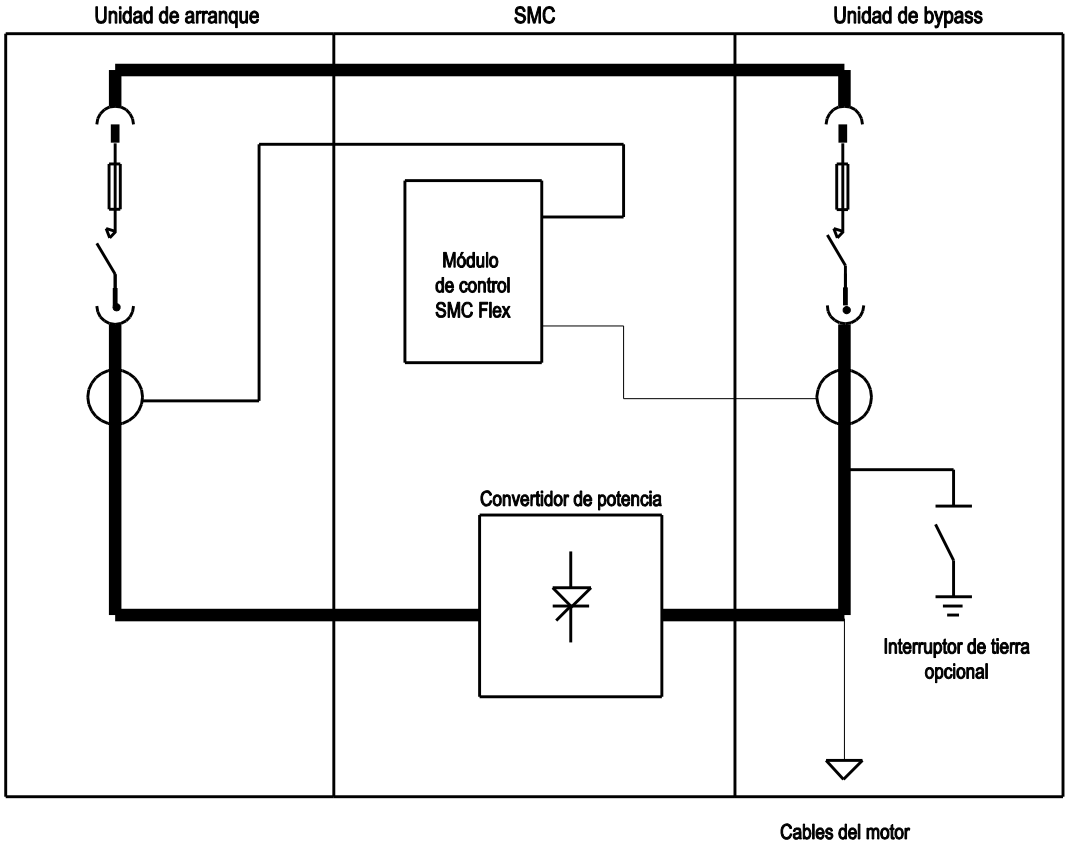

Figura 3.3 – Boletín 7762 Diagrama de línea simple (entrada de cable inferior)

3.0 Diseño y selección de equipo (cont.)

Controlador completo (VB) (boletín 7763)

- Interruptor en vacío principal de aislamiento (arranque) extraíble
- Interruptor de bypass (ejecución) extraíble
- Conjuntos SCR PowerBrick™ extraíbles
- Seis (6) transformadores de corriente
- Bus de alimentación eléctrica horizontal aislado de cobre con revestimiento de estaño
- Un bus de tierra de cobre sin funda continuo
- Tarjeta de detección de voltaje
- Conexión de fibra óptica desde el módulo de control SMC Flex a las placas del variador de compuerta en 'PowerBrick'
- Panel de control de bajo voltaje con módulo de control SMC Flex y terminaciones y placa de interface asociadas
- Disposiciones para conexiones de carga inferiores
- Interruptor de tierra (opcional)

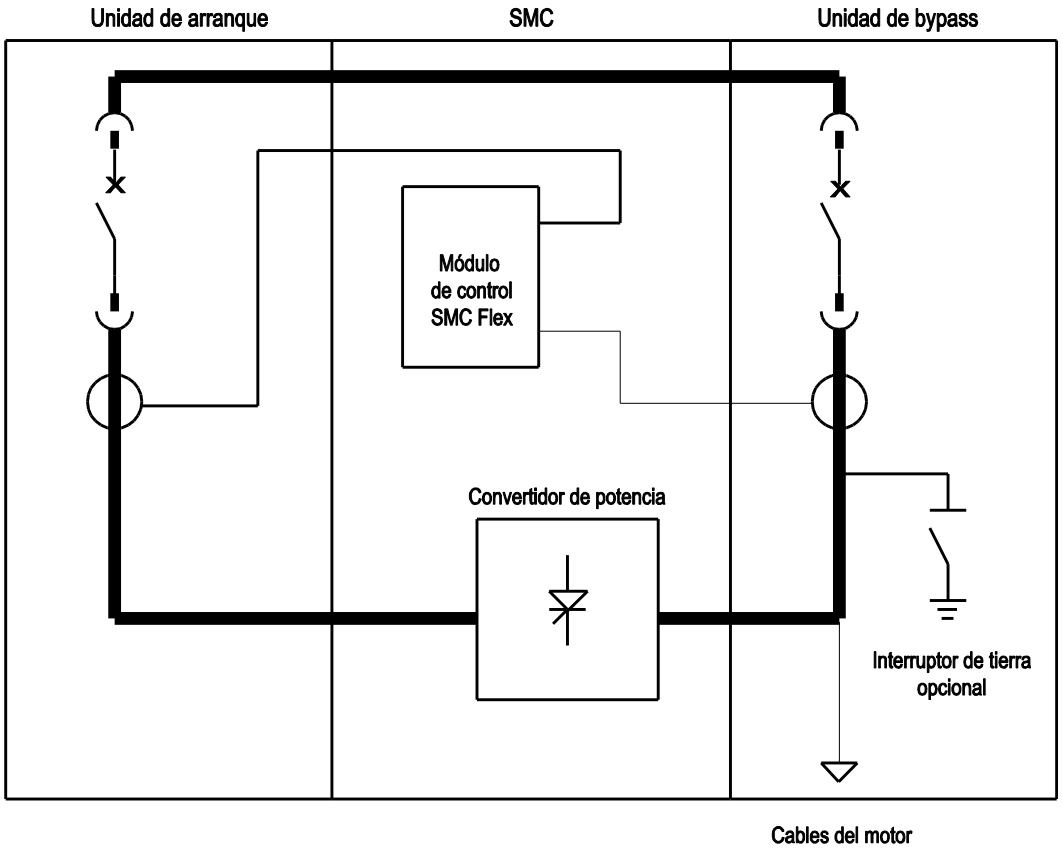

Figura 3.4 – Boletín 7763 Esquema de línea simple (entrada de cables inferior)

Módulo de control de los SMC OneGear Flex de voltaje medio

Eléctrico

El módulo de control SMC Flex proporciona control y supervisión de microprocesador de lazo cerrado de todas las operaciones del controlador, incluyendo el control de encendido de impulso SCR. El módulo de control utilizado en el SMC OneGear Flex de bajo voltaje el exactamente la misma unidad que se utiliza en aplicaciones de bajo voltaje.

El módulo de control SMC Flex es capaz de proveer las siguientes funciones de control:

- Arranque suave – con arranque rápido seleccionable
- Paro suave
- Arranque de corriente límite – con arranque rápido seleccionable
- Aceleración de velocidad lineal ❶ – con arranque rápido seleccionable
- Desaceleración de velocidad lineal ❶
- Doble rampa – con arranque rápido seleccionable
- Voltaje pleno
- Baja velocidad preseleccionada
- Control de bomba (Modulo opcional)

❶ requiere tacómetro de motor

El tiempo de arranque estándar se puede programar de 0 a 30 segundos.

El tiempo de detención estándar se puede programar de 0 a 30 segundos. Se pueden habilitar tiempos de arranque y detención prolongados, pero se debe consultar a un especialista técnico de Rockwell Automation sobre la aplicación.

Arranque rápido, seleccionable con arranque suave, límite de corriente y aceleración lineal, puede proporcionar impulso de tiempo ajustable de la corriente antes del modo de arranque normal. También se puede controlar la corriente para proporcionar 0 – 90% de un par de rotor fijo por un periodo de entre 0.0 y 2.0 segundos. Esta característica se puede seleccionar in situ.

3.0 Diseño y selección de equipo (cont.)

Control de bomba (opcional)

- Se puede implementar la opción de control de bomba con el módulo de control SMC Flex para proporcionar control de bucle cerrado de un motor para igualar los requisitos de torsión de bombas centrífugas para arranque y detención. Esta característica patentada ayuda a eliminar el fenómeno comúnmente conocido como “golpe de ariete”. El tiempo de arranque normal es entre 0 y 30 segundos, pero se puede ampliar. Consulte a un especialista técnico de Rockwell Automation sobre dicha aplicación.
- El control de bucle cerrado se consigue sin necesidad de sensores externos ni de dispositivos de retroalimentación.
- La detención de la bomba se inicia mediante una entrada específica de detención de bomba. Un paro por inercia es aún posible con una entrada de detención independiente.
- El usuario puede regular el tiempo de paro de la bomba de 0 a 120 segundos.

Monitoreo

El módulo de control SMC Flex proporciona las siguientes funciones de monitoreo a través de la pantalla LCD incorporada, o a distancia mediante el puerto de comunicación:

- Tensión de alimentación entre fases
- Corriente de línea trifásica
- Alimentación eléctrica trifásica (MW, MWh, factor de potencia)
- Tiempo trascurrido
- Uso de capacidad térmica del motor
- Velocidad de motor (con uso opcional de entrada de tacómetr oy función de rampa lineal)

Protección y diagnóstico

Con el módulo de control SMC Flex se incluye como equipo estándar la siguiente protección y el siguiente diagnóstico. Las características de protección y diagnóstico se pueden utilizar con los controladores basados en contactor. ❷

- Corte de energía (con indicación de fase, prearranque)
- Fallo de línea (con indicación de fase; prearranque):
  – SCR en cortocircuito
  – Ausencia de conexión de carga
- Fallo de línea (protección de ejecución):
  – Corte de energía
  – SCR en cortocircuito
  – Ausencia de conexión de carga
- Desequilibrio de voltaje ❶
- Inversión de fases ❶
- Voltaje insuficiente ❶
- Sobrevoltaje ❶
- Parada ❶
- Atasco ❶
- Sobrecarga ❶
- Carga mínima ❶
- Excesivos arranques/hora ❶
- Compuerta abierta (con indicación de fase)
- Sobretemperatura (power stack, con indicación de fase)
- Pérdida de comunicación
- Temperatura de motor (mediante entrada PTC)
- Fallo de tierra (con opción GFCT)

❶ Estas características de protección pueden ser inhabilitadas.

❷ Las unidades con interruptor requieren protección contra sobrecorriente no incluida en el módulo de control SMC Flex, y puede, por lo tanto, necesitar un relé de protección independiente.

Protección contra sobrecarga

- Se utiliza detección de corriente trifásica.
- Se proporcionan curvas de disparo de sobrecarga de 10, 15, 20 y 30, y las mismas pueden ser programadas por el usuario.
- Se proporciona memoria térmica electrónica para protección de motor con características mejoradas.
- Protección disponible a través del controlador en configuración bypass.

3.0 Diseño y selección de equipo (cont.)

Tipos de envolvente

Controlador SMC OneGear Flex de voltaje medio disponible en un envolvente IEC IP4X como equipo normal. Envolventes opcionales:

– IEC IP41
– IEC IP42

Envolvente resistente a los arcos eléctricos

El (los) controlador(es) de motores de voltaje medio está(n) diseñados como envolvente resistente a los arcos eléctricos.

Las unidades resistentes a los arcos eléctricos cumplen con los requisitos de la normativa IEC 62271-200 Anexo A, y proporcionan las siguientes ventajas:

- Estructura reforzada para contener el material de los relámpagos de arco en fallos de hasta 31.5 kA, 0.5 segundos
- Ventila de arcos para escape del material de los relámpagos de arco
- Sistema de ventilación forzada o chimenea para redirigir el material de los relámpagos de arco
- Panel de bajo voltaje reforzado, sellado para evitar la entrada del material de los relámpagos de arco

Acabado de la estructura

Como norma, todas las puertas exteriores y las placas de extremo alineadas se deben pintar con acabado con textura RAL 7035. Todas las placas traseras de metal en los compartimientos de bajo voltaje se deben pintar blanco de alto brillo para mejorar la visibilidad. La estructura del envolvente y las barreras metálicas estructurales internas deben ser de acero galvanizado cincado o similar.

Descripción……	Pintura epoxy en polvo híbrida
Color normal….....	RAL 7035 acabado con textura
Procedimiento……	Línea de pintura continua. Todas las piezas de acero son pintadas antes del ensamblaje.
Preparación…….....	Lavado/enjuague alcalino/enjuague hierro fosfato/enjuague sellador hierro/cromo/ enjuague con agua deionizada recirculada y enjuague con agua virgen deionizada.
Pintura…….....	Rocío electrostático atomizado con aire. Espesor total de pintura – 0.002" (0.051 mm) mínimo
Horneado……	Horno a gas natural a 179 °C (355 °F) mínimo

Notas:

1. Cuando se especifica un color de pintura personalizado opcional, todas las puertas y las placas de extremo alineadas se deben pintar según el requisito de color personalizado, excepto los conjuntos de manijas externas, ángulos de elevación y soportes de elevación.
2. Todas las piezas de acero no pintadas, que no se detallan anteriormente, deben ser de acero galvanizado cincado o cromado.

Bus de alimentación eléctrica (opcional)

El bus de alimentación eléctrica debe constar de conductores sólidos de cobre con revestimiento de estaño para resistir los elementos corrosivos. Aislamiento termorretráctil estándar, cuando corresponda. El material utilizado para el bus de alimentación eléctrica es común desde el bus de alimentación eléctrica principal hasta la conexión del lado de línea hasta la celda de alimentación eléctrica. El mismo material también se utiliza desde el terminal del lado de carga de la celda de alimentación eléctrica hasta las conexiones de cable de carga.

El bus de alimentación eléctrica principal se encuentra en el compartimiento del bus de alimentación eléctrica situado en la parte superior y posterior del controlador.

Clasificaciones de bus

El bus principal se clasifica en 1,250 o 2,000 amperes. El bus principal se refuerza para 31.5 kA por 1 segundo. Hay clasificaciones más altas disponibles.

3.0 Diseño y selección de equipo (cont.)

Se puede obtener acceso al compartimiento del bus por la parte superior, trasera o lateral de la estructura para permitir instalar y dar mantenimiento regular a las conexiones de empalme del bus de alimentación eléctrica. (Es posible obtener acceso desde la parte delantera de las secciones de la aparamenta de conexión, pero requiere poder ser parcialmente desmontado.)

Bus de tierra

Se proporciona un bus de tierra continuo de cobre en toda la línea del controlador montado en panel. El bus de tierra también está disponible con recubrimiento de estaño opcional para mejorar la resistencia a la corrosión en ciertas condiciones ambientales. Hay una orejeta de conexión mecánica para cable de 10 mm^2 a 50 mm^2 (#8 a #1/0 AWG) o 16 mm^2 a 120 mm^2 (#6 a 250 MCM) en el extremo de entrada de la línea. El bus de tierra resiste un nivel de corriente breve de 31.5 kA durante 3 segundos. El bus de tierra de cobre sin forro es de 8 mm x 50 mm (5/16 pulg. x 2 pulg.).

Vínculo de bus

Habrá un sistema de vínculo de bus disponible para que los clientes o sus agentes habiliten la conexión del bus de tierra y de alimentación eléctrica de las unidades adyacentes en el campo.

Especificaciones del contactor en vacío (entrada y bypass: 10 a 12 kV)

El contactor extraíble de voltaje medio es un variador magnético en vacío, clasificado en 400 amperes de 10 a 12 kV.

Cada contactor en vacío proporciona las siguientes características de seguridad:

- Evita que el aparato entre o salga cuando el aparato está cerrado.
- Evita que el aparato cierre cuando el carro está en una posición indefinida (ni en servicio ni en posición de prueba).
- Evita que el aparato entre si el conector de contactos múltiples está desenchufado.
- Evita que el conector de contactos múltiples se desenchufe si el carro está en servicio o en una posición indefinida.
- Evita que cierre el interruptor de tierra si el equipo está en servicio o en una posición indefinida.
- Evita que el aparato entre si el interruptor de tierra está cerrado.

Cuando se extrae el contactor, los cierres automáticos proporcionan aislamiento del bus de alimentación eléctrica principal y de los terminales de carga. La vida eléctrica del contactor llega hasta 100,000 operaciones (AC3). La vida útil mecánica del contactor llega hasta 1 millón de operaciones. El contactor se entrega con un ‘dispositivo de funcionamiento de emergencia manual’.

Enclavamientos

- Evitan que se abra la puerta del compartimiento del aparato si el equipo está en servicio o en una posición indefinida.
- Evitan que el aparato entre si la puerta del compartimiento del aparato está abierta.
- Evitan que se abra la puerta del compartimiento del alimentador si el interruptor de tierra está abierto.
- Evitan que se abra el interruptor de tierra si la puerta del compartimiento del alimentador está abierta.

Otros enclavamientos

Tipo de tecla
- El aparato está entrando.
- Cierre del interruptor de tierra.
- Abertura del interruptor de tierra.
- Inserción de la palanca de entrada y salida el aparato.
- Inserción de la palanca de operación del interruptor de tierra.

Tipo de candado

- Abertura de la puerta del compartimiento.
- Inserción de las palancas de entrada y salida o de funcionamiento.
- Abertura o cierre de las compuertas.

Hay un contactor de bypass para conectar el motor al voltaje del bus principal una vez que el motor llega a la velocidad plena. Cuando se selecciona la opción de paro se abre el contactor de bypass, llevando los SCR en el circuito “power stack” trifásico (PowerBrick) de nuevo al circuito de alimentación eléctrica.

El contactor de bypass está clasificado para carga plena, y es capaz de proveer arranque a voltaje pleno en caso de bypass de emergencia.

Especificaciones del disyuntor en vacío (entrada y bypass: 10 a 15 kV)

El disyuntor extraíble en vacío de voltaje medio es del tipo en vacío, clasificado para 12 o 17.5 kV. El disyuntor en vacío está clasificado para 1,250 A.

Hay disponibles dos distintos tipos de disyuntores de voltaje medio: accionados por resorte o magnéticamente.

3.0 Diseño y selección de equipo (cont.)

El disyuntor en vacío proporciona las siguientes características de seguridad:

- Evita que el aparato entre o salga (contactor o disyuntor) si el aparato está cerrado.
- Evita que el aparato cierre cuando el equipo está en una posición indefinida (ni en servicio ni en posición de prueba).
- Evita que el aparato entre si el conector de contactos múltiples está desenchufado.
- Evita que el conector de contactos múltiples se desenchufe si el equipo está en servicio o en una posición indefinida.
- Evita que cierre el interruptor de tierra si el equipo está en servicio o en una posición indefinida.
- Evita que el aparato entre si el interruptor de tierra está cerrado.

Enclavamientos

- Evitan que se abra la puerta del compartimiento del aparato si el equipo está en servicio o en una posición indefinida.
- Evitan que el aparato entre si la puerta del compartimiento del aparato está abierta.
- Evitan que se abra la puerta del compartimiento del alimentador si el interruptor de tierra está abierto.
- Evitan que se abra el interruptor de tierra si la puerta del compartimiento del alimentador está abierta.

Otros enclavamientos

Tipo de tecla

- El aparato está entrando.
- Cierre del interruptor de tierra.
- Abertura del interruptor de tierra.
- Inserción de la palanca de entrada y salida el aparato.
- Inserción de la palanca de operación del interruptor de tierra.

Tipo de candado

- Abertura de la puerta del compartimiento.
- Inserción de las palancas de entrada y salida o de funcionamiento.
- Abertura o cierre de las compuertas.

Hay un interruptor de bypass para conectar el motor al voltaje de bus principal una vez que el motor llega a la velocidad plena. Cuando se selecciona la opción de paro se abre el interruptor de bypass, llevando los SCR en el circuito “power stack” trifásico al circuito de alimentación eléctrica.

El interruptor de bypass está completamente clasificado y es capaz de proveer arranque a voltaje pleno en caso de bypass de emergencia.

Circuito Power Stack trifásico (PowerBrick™)

Los power stack constan de sencillos componentes de "fundamentales" (es decir, un circuito de alimentación eléctrica de dos dispositivos con tecnología "PowerBrick"), para minimizar el número de módulos. El número de PowerBrick utilizados es una función del voltaje del sistema, y aumenta para proporcionar la resistencia PI necesaria.

Los módulos PowerBrick pueden alcanzar las clasificaciones enumeradas en la sección de especificaciones.

Cada fase de los módulos PowerBrick se instalan en un carro o equipo extraíble para facilitar su mantenimiento.

Canaleta para cables de bajo voltaje

Puede haber una canaleta para cables de bajo voltaje estándar a través de la parte superior de la estructura.

- 153 mm x 100 mm (6 pulg. x 4 pulg.)

La canaleta para cables de bajo voltaje es un método conveniente para interconectar el cable de control de un controlador a otro, cuando se interconecta con un panel maestro o con circuitos del controlador programable.

Panel de control de bajo voltaje

Cada controlador tiene un compartimiento de control de bajo voltaje independiente, al que se puede obtener acceso desde la parte delantera. El compartimiento está completamente aislado, mediante barreras de metal conectadas a tierra entre el compartimiento de bajo voltaje y la celda de alimentación eléctrica y/o los compartimientos del bus de alimentación eléctrica principal para mayor seguridad, proporcionando protección de la continuidad de servicio LSC2B.

Medidores opcionales, relés de protección de motor, interruptores de selección, operadores, luces de indicación, etc.están montados en la parte delantera de la puerta de bajo voltaje en los contactores o disyuntores, y están dispuestos de manera lógica y simétrica.

3.0 Diseño y selección de equipo (cont.)

El panel de bajo voltaje cuenta con las siguientes características:

- Espacio para dispositivos de control de bajo voltaje, transductores y dispositivos de medición.
- Bloque de terminales necesarios. Se pueden proporcionar bloques de terminales opcionales.
- Acceso por la parte delantera al panel de control de bajo voltaje, sin apagar el controlador.
- Todos los cables de bajo voltaje remotos pueden ingresar al panel de control de bajo voltaje desde la parte superior o inferior de la estructura. El acceso es mediante placas de entrada de metal extraíbles en la parte superior e inferior de la estructura.
- Relés de control piloto utilizados para operar el contactor en vacío o el interruptor.
- La tensión de alimentación del panel de control está clasificada en 110/120 VCA o 220/240 VCA, 50/60 Hz.
- La puerta del panel de control de bajo voltaje tiene una ventana de visualización que le permite al usuario monitorear el funcionamiento del controlador SMC Flex de bajo voltaje mediante la pantalla incorporada.

Fusibles de alimentación eléctrica y portafusibles (basado en contactor)

Se proporcionan fusibles limitadores de alimentación eléctrica. Los fusibles de respaldo estilo DIN se utilizan para la protección contra cortocircuito de los motores de voltaje medio y de los controladores del motor.

El controlador de voltaje medio cuenta con portafusibles de alimentación eléctrica DIN colocados para permitir la inspección y el reemplazo sin desmontar ninguna pieza. Los fusibles de alimentación eléctrica se proporcionan con un indicador de fusible abierto. El tamaño del fusible de alimentación eléctrica se selecciona cuando se conocen los datos del motor y las características del dispositivo de protección.

Fuente de alimentación eléctrica del circuito de control

Alimentación eléctrica de control provista por el usuario es necesaria para el funcionamiento del contactor extraíble o el disyuntor, y otros dispositivos de control y protección dentro del controlador.

Los requisitos mínimos son: 110/120 o 220/240 VCA, 250 VA.

Transformador de corriente

El compartimiento del alimentador de voltaje medio incluye tres (3) transformadores de corriente de capacidad VA suficiente para satisfacer los requisitos de todos los dispositivos conectados a los mismos.

Cada transformador de corriente cuenta con la clasificación primaria dimensionada adecuadamente según la clasificación de corriente a carga plena del motor o alimentador. El transformador de corriente secundario cuenta con una salida de cinco (5) amperes además de la exactitud adecuada para el tipo y la cantidad de protección o los dispositivos de medición conectados al mismo. Todo el cableado de control del transformador de corriente finaliza en el transformador de corriente con orejetas de conexión tipo enclavamiento.

Terminaciones de carga

Se proporciona una ubicación de terminación de carga adecuada para ubicar las orejetas de conexión con montaje de un orificio, para conexión de los cables de carga.

Como solución estándar es posible conectar hasta tres cables unipolares por fase, con conos de tensión (área máxima intersección de 185 mm^2), o dos cables por fase, con conos de tensión (área máxima intersección de 300 mm^2). La altura de conexión de los cables con relación al suelo es de un mínimo de 530 mm.

Hay disposiciones para ubicar un transformador de corriente de fallo de tierra, estilo toroidal (rosca), cuando se requiere la característica de protección de fallo de tierra de secuencia cero. (7760, 7762 o 7763)

Interruptor de tierra (opcional)

El SMC OneGear Flex de voltaje medio se puede equipar con un interruptor de tierra manual de acción instantánea para cierre positivo a alta velocidad. La unidad también está dimensionada para conducir la corriente de cortocircuito. El interruptor está equipado con una palanca de tierra que conecta las tres fases mediante pins de conexión a tierra. El interruptor de tierra está clasificado por IEC 62271-102. La clasificación de cortocircuito del interruptor de tierra iguala la clasificación de la sección de bypass y/o de entrada.

3.0 Diseño y selección de equipo (cont.)

Acondicionador de señales de tacómetro (opcional)

- Un acondicionador de señales de tacómetro (TSC) montado en el panel está disponible para aplicaciones de aceleración y desaceleración lineal.
- Se proporciona una fuente de alimentación eléctrica adecuada con el TSC.
- El TSC se utiliza para convertir la señal de retroalimentación de velocidad del motor (en formato impulso) a un nivel de 0 a 4.5 VCC.

Módulo de control

El módulo de control está diseñado para ser instalado dentro del panel de bajo voltaje (por razones de seguridad) del SMC OneGear Flex de voltaje medio, y es compatible con el rango completo de clasificaciones de corriente y voltaje.

El módulo de control consta de una fuente de alimentación eléctrica, circuitos de control lógicos, circuitos de encendido del rectificador controlado de silicio (SCR), circuitos de E/S, un teclado digital de programación, una pantalla LCD con luz de retroiluminación y un puerto DPI.

Programación y pantalla de módulo de control

Se pueden realizar ajustes digitales de los parámetros mediante un teclado incorporado estándar. Se proporciona una pantalla LCD incorporada con luz de retroiluminación para el monitoreo, el estado, el diagnóstico y la configuración del controlador. La pantalla tiene tres líneas de 16 caracteres.

La pantalla puede representar caracteres alfanuméricos en cualquiera de los siguientes idiomas, mediante el ajuste de un solo parámetro:

- Inglés
- Francés
- Español
- Alemán
- Portugués
- Mandarín

Comunicaciones del módulo de control

Se proporciona un puerto DPI (interface de programación de variador) de comunicaciones en serie como equipo estándar. Los módulos de interface de protocolo de comunicación opcionales están disponibles para conexión a E/S remotas, DeviceNet™, ControlNet™, Ethernet, RS-485, Modbus RTU, Profibus-DP y Modbus/HCP.

Placa del variador de compuerta de lazo de corriente (GLCD)

Esta placa brinda la capacidad de activación de dispositivos SCR. La placa proporciona aislamiento de fibra óptica entre la misma y la lógica de fuente de activación de compuerta. Se activa mediante recuperación de energía del circuito de seguridad, por lo que queda completamente aislada de los circuitos de control y lógicos. La placa también recibe alimentación eléctrica breve desde la fuente de alimentación eléctrica de lazo de corriente.

Placas de interface del módulo de control

La placa de interface proporciona la retroalimentación y control necesarios para operar el SMC OneGear Flex de voltaje medio hasta 14.4 kV. Se incluyen las siguientes características:

- Señales del variador de compuerta, suficiente para 12 dispositivos por fase en combinación con la placa de expansión de fibra óptica
- Retroalimentación de corriente
- Retroalimentación de voltaje
- Retroalimentación de temperatura del disipador térmico power stack
- Requisitos de entrada de fuente de alimentación eléctrica
  - 110 – 240 VCA (–15/+10%), 50/60 Hz
  - 15 VA
  - Autodetección (no se requieren puentes)

La placa de interface proporciona lo siguiente para la configuración y la resolución de problemas:

- Indicadores LED de diagnóstico
- Encendido manual de compuerta con habilitación e inhabilitación de impulsos (sólo para uso sin voltaje medio aplicado a la unidad)
- Habilitación e inhabilitación de retroalimentación de temperatura del disipador térmico

Módulo de detección de voltaje

La tarjeta de detección de voltaje tiene seis canales independientes, con resistencias de distintas dimensiones basadas en rangos de voltaje predefinidos, los cuales convierten la clasificación de voltajes entre 10 y 14.4 kV a voltajes bajos que pueden ser utilizados por la lógica del módulo de control del SMC Flex.

Voltaje de línea (trifásico, 50/60 Hz)	Relación de voltaje medio (parámetro 106)
10,000 a 12,000 V	126
12,001 a 14,400 V	97

3.0 Diseño y selección de equipo (cont.)

La tabla anterior muestra la relación de voltaje medio requerido para cada versión del módulo de detección de voltaje. Las relaciones de voltaje medio pueden tener ajustes finos para alcanzar la mejor exactitud en la pantalla del módulo de control SMC Flex. Mientras el motor funciona en modo bypass, compare el voltaje que aparece en el módulo de control a un medidor adecuado conectado al mismo voltaje de origen mientras el SMC OneGear Flex de voltaje medio está controlando.

Placa de expansión de fibra óptica

La placa de expansión de fibra óptica acepta señales del variado de compuerta desde la placa de interface del módulo de control y las divide en señales del variador de compuerta de fibra óptica para 10 – 15 kV para PowerBrick OneGear. La placa de expansión puede controlar hasta 36 SCR de voltaje medio.

Requisitos de entrada de fuente de alimentación eléctrica:

- 110 – 240 VCA (–15/+10%), 50/60 Hz
- 25 VA máximo
- Entrada universal

4.0 Hojas de datos básicos

Tabla 4.A – Clasificaciones eléctricas (Boletín 7761)

Clasificaciones eléctricas	IEC
Circuito de alimentación eléctrica	
Método de conexión	Motor en delta o estrella, SCR entre bobinados y fuente
Número de polos	Equipo diseñado sólo para cargas trifásicas
Voltaje nominal (Ur)	12 kV/15 kV
Voltaje nominal de aislamiento (Ui)	12 kV/15 kV
Voltaje nominal de impulso (Uimp)	75 kV/95 kV
Resistencia dieléctrica a la ruptura	28 kV/36 kV
Clasificación de voltaje inverso de pico repetitivo	32,500/39,000
Clasificación de salida	100 a 9,700 hp 75 a 8,000 kW
Aislamiento semiconductor	Fibra óptica
Frecuencia de funcionamiento	50/60 Hz
Protección dv/dt	Red supresora RC
Protección contra transiente	Circuito activador de sobrevoltaje integrado
Corriente nominal	160 A 340 A
dv/dt	1,000 V/µs
di/dt	100 A/µs
Caída de voltaje (línea a los terminales de salida)	2.5 V para SCR sin bypass; Menos de 1.0 V sin bypass, total
Eficiencia total	99.95% con bypass
Par inicial	0 a 90% del par de rotor fijo del motor
Capacidad térmica	600%, 10 segundos 450%, 30 segundos
Tiempo de rampa	0 a 30 segundos (consulte en fábrica para períodos más largos)
Arranque rápido	0 a 90% del par de rotor fijo del motor para 0.0 a 2.0 segundos
Aprobaciones legales	Seguridad: 92/59/EEC (Directiva) Ref: BSEN 61010-1 :1993 BSEN 60204-1 :1997 IEC 62271-1 IEC 62271-100 IEC 60146-1-1 IEC 60947-4-2
Protección contra cortocircuito	
La unidad electrónica de alimentación eléctrica debe estar protegida mediante fusibles del limitador de corriente o con un disyuntor de acción rápida. El controlador de combinación estándar de 12 kV incluye fusibles apropiados (coordinado con el motor).	
Resistencia del nivel de fallo ❶	31.5 kA 100 ms
Circuito de control	
Voltaje nominal de funcionamiento	120/240 VCA (–15%, +10%)/115/230 V ~ (–15%, +10%)
Resistencia dieléctrica a la ruptura	1,600 VCA/2,000 V ~
Frecuencia de funcionamiento	50/60 Hz

❶ Excluye dispositivos electrónicos de alimentación eléctrica

Tabla 4.A – Clasificaciones eléctricas (cont.)

Clasificaciones eléctricas	IEC				
Envolvente					
Tipo de envolvente	IP4X, IP41 e IP42				
Características de sobrecarga (módulo de control SMC Flex)					
Tipo	Sobrecarga térmica de estado sólido con pérdida de fase				
Rango de corriente	1.0 – 1,000 amperes				
Curvas de disparo	10, 15, 20 y 30				
Capacidad nominal de corriente de disparo	117% de la corriente a carga plena (FLC) del motor				
Número de polos	3				
Requisitos de alimentación eléctrica					
Módulo de control	75 VA				
Placas del variador de compuerta ❶	75 VA (total)				
Contactor/disyuntor en vacío	Vea las especificaciones del contactor/disyuntor (páginas 26 – 29)				
Máxima disipación de calor (kW) (convección)					
Clasificación del controlador	Ciclos de arranque o paro (a un servicio de arranque de 450%)				Continuos
		160 A	**340 A**	**580 A**	
	12,000 V	27	57	98	.5
	15,000 V	32	69	117	.5
Contactos auxiliares (módulo de control)					
Voltaje nominal de operación (máx.)	20 – 265 V ~ 5 – 30 VCC (resistivo)				
Voltaje nominal de aislamiento	277 V ~				
Frecuencia de funcionamiento	50/60 Hz, CC				
Corriente térmica convencional I_{th}	5 A				
Categoría de utilización	CA-15/CC-12				
Clasificaciones mecánicas (módulo de control)					
Terminales	Terminales de control: Tornillo Pozidriv M 3.5 x 0.6 con sujetador auto elevante				
Rendimiento SCPD	Tipo 2				
Lista SCPD	Corriente de fallo disponible Clase CC 8 A @ 1,000				
Comunicación DPI (módulo de control)					
Corriente máxima de salida	280 mA				
Funcionalidad de medición (módulo de control)					
Voltaje, corriente, MW, MWh, factor de potencia de desplazamiento	Sí				
Entrada del tacómetro (módulo de control)					
Voltaje	0 – 5 VCC; 4.5 VCC=100% velocidad				
Corriente	1.0 mA				

❶ Los requisitos de alimentación eléctrica para la fuente de alimentación eléctrica del variador de compuerta de lazo de corriente son iguales para todos los voltajes.

Tabla 4.B – Especificaciones ambientales

Especificaciones ambientales	IEC
Rango de temperatura de funcionamiento	0 °C a 50 °C (32 °F a 122 °F) (con reducción de régimen nominal por encima de 40 °C)
Rango de temperatura de almacenamiento y transporte	–20 °C a +75 °C (–4 °F a 167 °F)
Altitud	0 – 1,000 metros (3,300 pies) sin reducción del régimen nominal ❷
Humedad	5% a 95% (sin condensación)
Grado de contaminación	2

❷ Consulte la Tabla 4.C para altitudes mayores a 1,000 m.

Tabla 4.C – Reducciones del régimen nominal del controlador

Rango de altitud	Clasificación de celdas de alimentación eléctrica		Reducción del B.I.L. y la capacidad nominal dieléctrica de frecuencia de alimentación eléctrica mediante: ❹
	160 A	340 A	
	❸ Reducción de la capacidad nominal de corriente continua máxima mediante:		
1,000 a 2,000 m (3,300 a 6,600 pies)	5 A	10 A	13%
2,001 a 3,000 m (6,601 a 9,900 pies)	10 A	20 A	28%
3,001 a 4,000 m (9,901 a 13,200 pies)	15 A	30 A	44%
4,001 a 5,000 m (13,201 a 16,500 pies)	20 A	40 A	63%

❸ Las reducciones del régimen nominal de corriente que se muestran son niveles mínimos. Se puede solicitar una reducción de régimen nominal adicional debido a limitaciones del fusible de alimentación eléctrica.
Consulte detalles adicionales con la fábrica.

❹ Factores de corrección de altitud para voltajes de resistencia de aislamiento según IEC 62271-1

Capacidad nominal de corriente de celdas de alimentación eléctrica a temperatura ambiente	
40 °C	**50 °C**
160 A	130 A
340 A	270 A

Tabla 4.D – Pesos de envío y dimensiones ❶

Capacidad nominal de corriente	KW (caballos de fuerza)			Dimensiones en mm (pulgadas)			Peso de envío	
	10,000 V	12,000 V	14,400 V	Ancho	Profundidad	Altura	lb	kg
Controlador completo SMC Flex 10 – 15 kV (contactor en vacío) – Boletín 7762								
160 A	2,700 (3,100)	3,000 (3,800)	3,700 (4,500)	2,800 (110)	1,340 (53)	2,200 (86)	6,000	2,728
Controlador completo SMC Flex 10 – 15 kV (disyuntores en vacío) – Boletín 7763								
160 A	2,700 (3,100)	3,000 (3,800)	3,700 (4,500)	2,800 (110)	1,340 (53)	2,200 (86)	6,000	2,728
340 A	5,500 (6,750)	6,700 (8,000)	8,000 (9,700)					
Controlador SMC Flex de fabricante original de equipos 10 – 15 kV – Boletín 7761								
160 A	2,700 (3,100)	3,000 (3,800)	3,700 (4,500)	1,500 (59)	1,340 (53)	2,200 (86)	3,200	1,455
340 A	5,500 (6,750)	6,700 (8,000)	8,000 (9,700)					
Controlador SMC Flex readaptado 10 – 15 kV – Boletín 7760								
160 A	2,700 (3,100)	3,000 (3,800)	3,700 (4,500)	2,800 (110)	1,340 (53)	2,200 (86)	5,700	2,591
340 A	5,500 (6,750)	6,700 (8,000)	8,000 (9,700)					

❶ Los pesos y las dimensiones son aproximadas. Algunas opciones (tales como entrada superior o PFCC) modifican el peso y las dimensiones. Consulte dimensiones y pesos certificados con la fábrica.

Tabla 4.E – Especificaciones de bus de alimentación eléctrica

Descripción	Especificaciones	
Bus de alimentación eléctrica principal		
Material de la barra de bus	Cobre aislado con recubrimiento de estaño	
Recubrimiento del bus de alimentación eléctrica opcional	Plata	
Capacidad nominal de corriente continua a 40 °C (104 °F)	1,250, 2,000 A	
Incremento de temperatura máxima a carga completa	65 °C (149 °F)	
Temperatura máxima a carga completa	105 °C (221 °F) a 40 ºC ambiente	
Capacidad nominal de corriente de resistencia de fallo (3 segundos)	31.5 kA valor eficaz SYM	
Tipo de refuerzo de bus	Resina epoxi, vidrio poliéster	
Dimensiones por fase	1,250 A 2,000 A	Cantidad 1 – 10 x 80 mm (3/8 x 3 pulg.) Cantidad 2 – 10 x 80 mm (3/8 x 3 pulg.)
Área interseccional por fase	1,250 A 2,000 A	800 mm^2 (1.125 $pulg.^2$) total 1,600 mm^2 (2.25 $pulg.^2$) total
Material aislante entre las fases y la tierra	Tipo:	Manga, termorretráctil
	Material:	Poliolefina
	Grosor:	3.0 mm (0.12 pulg./120 milésimas de pulgada)
	Anti-higroscópico:	0.25%
	Resistencia eléctrica:	500 V/mil (20 kV/mm)
Unidad de bus		
Material de la barra de bus	Cobre sin forro	
Recubrimiento de la unidad del bus opcional	Estaño o plata	
Capacidad nominal de corriente continua a 40 °C (104 °F)	630 A	
Capacidad nominal de corriente de resistencia de fallo	31.5 kA, 100 mseg	
Material de aislamiento (cuando es necesario)	Tipo:	Manga, termorretráctil
	Material:	Poliolefina
	Grosor:	3.0 mm (0.12 pulg./120 milésimas de pulgada)
	Anti-higroscópico:	0.25%
	Resistencia eléctrica:	500 V/mil (20 kV/mm)
Bus de tierra		
Material del bus de tierra	Cobre sin forro	
Material del bus de tierra opcional	Cobre con recubrimiento de estaño	
Capacidad nominal de corriente continua a 40 °C (104 °F)	600 A	
Dimensiones	600 A	8 x 50 mm (5/16 x 2 pulg.)
Área interseccional	600 A	400 mm^2 (0.625 $pulg.^2$) total
Capacidad nominal de corriente de resistencia de fallo (3 segundos)	31.5 kA	

Tabla 4.F – Disyuntor en vacío de voltaje medio accionado por resorte: 10 a 12 kV

Descripción	Especificación
Clasificaciones de voltaje ❶	
Voltaje nominal máximo	12 kV
Resistencia de nivel de impulso básico (B.I.L.) – Fase a tierra, fase a fase (kV)	75
Voltaje nominal de aislamiento	12 kV
Voltaje de resistencia a 50 Hz	28 kV
Clasificaciones de frecuencia	50/60 Hz
Capacidad nominal de corriente ❶	
Corriente nominal normal (40 °C)	1,250 A
Capacidad de interrupción nominal (kA) (corriente nominal simétrica de interrupción de cortocircuito)	16, 20, 25, 31.5
Corriente nominal breve de resistencia (3 s) (kA)	16, 20, 25, 31.5
Capacidad de cierre (kA)	40, 50, 63, 80
Distancia de polo (mm)	150
Tiempo de abertura (ms)	33 – 60
Tiempo de arco (ms)	10 – 15
Tiempo total de interrupción (ms)	43 – 75
Tiempo de cierre (ms)	60 – 80
Temperatura de funcionamiento (°C)	–5 a +50 (con reducción del régimen nominal)

❶ El voltaje y las capacidades nominales de corriente enumeradas son válidas hasta 1,000 m (3,300 pies). Consulte la tabla de reducción de régimen nominal del controlador en la página 24 para las clasificaciones por encima de esta altitud.

Tabla 4.G – Disyuntor en vacío de voltaje medio accionado por resorte: 12.5 a 15 kV

Descripción	Especificación
Clasificaciones de voltaje ❶	
Voltaje nominal máximo	17.5 kV
Resistencia de nivel de impulso básico (B.I.L.) – Fase a tierra, fase a fase (kV)	95
Voltaje nominal de aislamiento	17.5 kV
Voltaje de resistencia a 50 Hz	38 kV
Clasificaciones de frecuencia	50/60 Hz
Capacidad nominal de corriente ❶	
Corriente nominal normal (40 °C)	1,250 A
Capacidad de interrupción nominal (corriente nominal simétrica de interrupción de cortocircuito) (A)	16, 20, 25, 31.5
Corriente nominal breve de resistencia (3 s) (kA)	16, 20, 25, 31.5
Capacidad de cierre (kA)	40, 50, 63, 80
Distancia de polo (mm)	150
Tiempo de abertura (ms)	33 – 60
Tiempo de arco (ms)	10 – 15
Tiempo total de interrupción (ms)	43 – 75
Tiempo de cierre (ms)	60 – 80
Temperatura de funcionamiento (°C)	–5 a +50 (con reducción del régimen nominal)

❶ El voltaje y las capacidades nominales de corriente enumeradas son válidas hasta 1,000 m (3,300 pies). Consulte la tabla de reducción de régimen nominal del controlador en la página 24 para las clasificaciones por encima de esta altitud.

Tabla 4.H – Disyuntor en vacío de voltaje medio accionado magnéticamente: 10 a 12 kV

Descripción	Especificación
Clasificaciones de voltaje ❶	
Voltaje nominal máximo	12 kV
Resistencia de nivel de impulso básico (B.I.L.) – Fase a tierra, fase a fase (kV)	75
Voltaje nominal de aislamiento	12 kV
Voltaje de resistencia a 50 Hz	28 kV
Clasificaciones de frecuencia	50/60 Hz
Capacidad nominal de corriente ❶	
Corriente nominal normal (40 °C)	1,250 A
Capacidad de interrupción nominal (kA) (corriente nominal simétrica de interrupción de cortocircuito)	16, 20, 25, 31.5
Corriente nominal breve de resistencia (3 s)	16, 20, 25, 31.5
Capacidad de cierre (kA)	40, 50, 63, 80
Distancia de polo (mm)	150
Tiempo de abertura (ms)	35 – 45
Tiempo de arco (ms)	10 – 15
Tiempo total de interrupción (ms)	45 – 60
Tiempo de cierre (ms)	50 – 60
Temperatura de funcionamiento (°C)	–25 a +50 (con reducción del régimen nominal)
Operaciones mecánicas (accionador) (ciclos)	100,000
Operaciones eléctricas (corriente nominal) (ciclos)	30,000

❶ El voltaje y las capacidades nominales de corriente enumeradas son válidas hasta 1,000 m (3,300 pies). Consulte la tabla de reducción de régimen nominal del controlador en la página 24 para las clasificaciones por encima de esta altitud.

Tabla 4.I – Disyuntor en vacío de voltaje medio accionado magnéticamente: 12.5 a 15 kV

Descripción	Especificación
Clasificaciones de voltaje ❶	
Voltaje nominal máximo	17.5 kV
Resistencia de nivel de impulso básico (B.I.L.) – Fase a tierra, fase a fase (kV)	95
Voltaje nominal de aislamiento	17.5 kV
Voltaje de resistencia a 50 Hz	38 kV
Clasificaciones de frecuencia	50/60 Hz
Capacidad nominal de corriente ❶	
Corriente nominal normal (40 °C)	1,250 A
Capacidad de interrupción nominal (corriente nominal simétrica de interrupción de cortocircuito) (A)	16, 20, 25, 31.5
Corriente nominal breve de resistencia (3 s) (kA)	16, 20, 25, 31.5
Capacidad de cierre (kA)	40, 50, 63, 80
Distancia de polo (mm)	150
Tiempo de abertura (ms)	35 – 45
Tiempo de arco (ms)	10 – 15
Tiempo total de interrupción (ms)	45 – 60
Tiempo de cierre (ms)	50 – 60
Temperatura de funcionamiento (°C)	–25 a +50 (con reducción del régimen nominal)
Operaciones mecánicas (accionador) (ciclos)	100,000
Operaciones eléctricas (corriente nominal) (ciclos)	30,000

❶ El voltaje y las capacidades nominales de corriente enumeradas son válidas hasta 1,000 m (3,300 pies). Consulte la tabla de reducción de régimen nominal del controlador en la página 24 para las clasificaciones por encima de esta altitud.

Tabla 4.J – Contactor en vacío de voltaje medio: 10 a 12 kV

Descripción		Especificación
Clasificaciones de voltaje ❶		
Voltaje nominal máximo		12 kV
Voltaje nominal de aislamiento		12 kV
Voltaje impulsivo no disruptivo		75 kV
Voltaje de resistencia a 50 Hz		28 kV
Clasificaciones de frecuencia		50/60 Hz
Capacidad nominal de corriente ❶		
Corriente nominal de servicio	A	400
Corriente nominal normal	A	400
Corriente breve de resistencia para 1 s	A	6,000
Corriente nominal pico	kA	15
Tiempo nominal de cortocircuito	S	1
Sobrecorriente nominal máxima permitida para ½ período (valor pico)	kA	55
Características de carga y sobrecarga nominal en categoría de uso:	(Categoría AC4) 100 operaciones de cierre (A)	4,000
	(Categoría AC4) 25 operaciones de cierre (A)	4,000
Vida útil eléctrica en corriente nominal verificada como en categoría AC1	Operaciones	1,000,000
Vida útil mecánica	Operaciones	1,000,000
Capacidad de interrupción de cortocircuito (O-3 min-CO-3 min-CO)	(A)	4,000
Capacidad de cierre de cortocircuito (O-3 min-CO-3 min-CO)	(A) Pico	8,000
Tiempos de conmutación	Tiempo de abertura (límite superior e inferior) (ms)	20 – 30
	Tiempo de cierre (límite superior e inferior) (ms)	30 – 50
Humedad relativa, sin condensación	%	<95
Temperatura de funcionamiento	°C	–5 a +50 (con reducción del régimen nominal)

❶ El voltaje y las capacidades nominales de corriente enumeradas son válidas hasta 1,000 m (3,300 pies). Consulte la tabla de reducción de régimen nominal del controlador en la página 24 para las clasificaciones por encima de esta altitud.

El equipo de SMC OneGear Flex de voltaje medio ha sido diseñado, fabricado y comprobado para satisfacer y sobrepasar los requisitos aplicables de las últimas normas publicadas por las siguientes organizaciones:

- IEC 60470: Contactores de corriente alterna para alta tensión y arrancadores de motores con contactores.
- IEC 62271-100: Aparamenta de conexión y control de alta tensión
- IEC 62271-1: Aparamenta de conexión y control de alta tensión
- IEC 62271-200: Aparamenta de conexión y control de alta tensión
- IEC 62271-102: Aparamenta de conexión y control de alta tensión
- Directivas europeas para la seguridad y EMC
- Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)
- Guía para control de armónicos y compensación reactiva en convertidores estáticos de alimentación eléctrica (IEEE 519-1992)

5.0 Referencias

Número de publicación	Título
150-WP003_-EN-P	Controlador SMC Flex con informe oficial de control de la bomba
1560E-WP023_-EN-E	How to Successfully Apply Medium Voltage Soft Starters
6500-CO001_-EN-P	Términos y condiciones de venta
7760-SR001B-EN-P	Specification Guide
150-AT002_-EN-P	Bulletin 150 SMC Flex Application Guide
Internet	www.ab.com/mvb

OneGear y SMC Flex son marcas registradas de Rockwell Automation, Inc.

www.rockwellautomation.com

Oficinas corporativas de soluciones de potencia, control e información

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444
Europa/Medio Oriente/África: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Asia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Argentina: Rockwell Automation S.A., Alem 1050, 5° Piso, CP 1001AAS, Capital Federal, Buenos Aires, Tel.: (54) 11.5554.4000, Fax: (54) 11.5554.4040, www.rockwellautomation.com.ar
Chile: Rockwell Automation Chile S.A., Luis Thayer Ojeda 166, Piso 6, Providencia, Santiago, Tel.: (56) 2.290.0700, Fax: (56) 2.290.0707, www.rockwellautomation.cl
Colombia: Rockwell Automation S.A., Edf. North Point, Carrera 7 N° 156 – 78 Piso 18, PBX: (57) 1.649.96.00 Fax: (57)649.96.15, www.rockwellautomation.com.co
España: Rockwell Automation S.A., C/ Josep Plà, 101-105, 08019 Barcelona, Tel.: (34) 932.959.000, Fax: (34) 932.959.001, www.rockwellautomation.es
México: Rockwell Automation S.A. de C.V., Bosques de Ciérulos N° 160, Col. Bosques de Las Lomas, C.P. 11700 México, D.F., Tel.: (52) 55.5246.2000, Fax: (52) 55.5251.1169, www.rockwellautomation.com.mx
Perú: Rockwell Automation S.A., Av Victor Andrés Belaunde N°147, Torre 12, Of. 102 – San Isidro Lima, Perú, Tel: (511) 441.59.00, Fax: (511) 222.29.87, www.rockwellautomation.com.pe
Puerto Rico: Rockwell Automation Inc., Calle 1, Metro Office # 6, Suite 304, Metro Office Park, Guaynabo, Puerto Rico 00968, Tel.: (1) 787.300.6200, Fax: (1) 787.706.3939, www.rockwellautomation.com.pr
Venezuela: Rockwell Automation S.A., Edf. Allen-Bradley, Av. González Rincones, Zona Industrial La Trinidad, Caracas 1080, Tel.: (58) 212.949.0611, Fax: (58) 212.943.3955, www.rockwellautomation.com.ve

Productos de voltaje medio, 135 Dundas Street, Cambridge, ON, N1R 5X1 Canadá, Tel: (1) 519.740.4100, Fax: (1) 519.623.8930, www.ab.com/mvb

Publicación 7760-TD001B-ES-P – Julio de 2011
Sustituye a la publicación 7760-TD001A-ES-P – Mayo de 2010

Copyright © 2011 Rockwell Automation, Inc. Todos los derechos reservados. Impreso en Canadá.